

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 164252 B

Patentdirektoratet

TAASTRUP

(21) Patentsøgning nr.: 5373/86

(51) Int.Cl.5

A 23 J 1/02

A 23 K 1/10

(22) Indleveringsdag: 11 nov 1986

(41) Alm. tilgængelig: 11 nov 1986

(44) Fremlagt: 01 jun 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: \*SLAGTERIERNES FORSKNINGSinSTITUT; Maglegårdsvej 2; 4000 Roskilde, DK

(72) Opfinder: Poul-Ivar \*Hansen; DK, Finn Sørensen \*Bødker; DK

(74) Fuldmægtig: -

(54) Fremgangsmåde ved fremstilling af proteinprodukter ud fra benholdigt, animalsk materiale

(56) Fremdragne publikationer

DK freml.skrift nr. 146872, 150005, 150006, 147354

EP pat. nr. 20722

US pat. nr. 3594190

5373-86

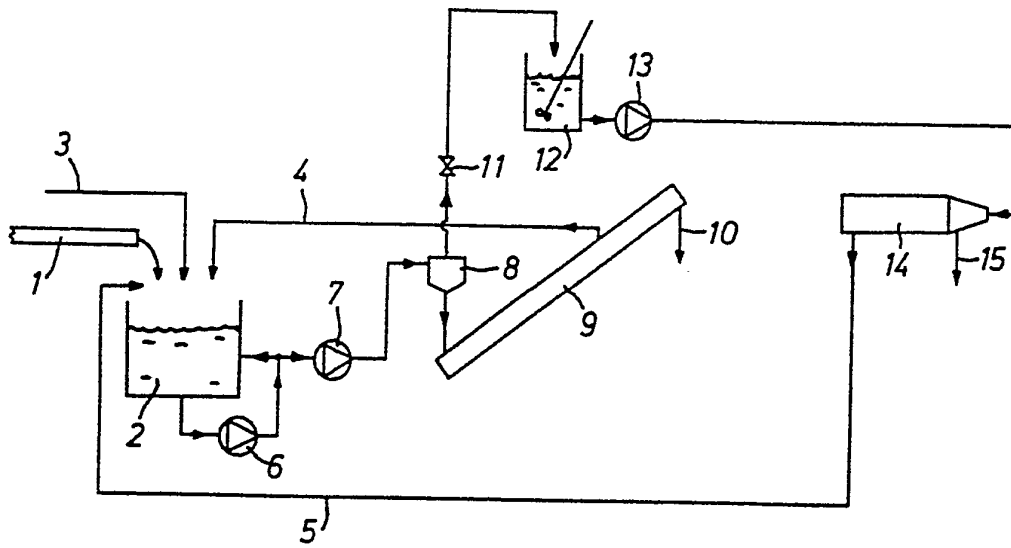
(57) Sammendrag:

Benholdigt, animalsk materiale, såsom slagteraffald, der er affedt og afvandet ved presning, adskilles ved fremgangsmåden i en benholdig fase og en kødproteinholdig slæmfase på følgende måde: Efter nedskæring af materialet opslæmmes det i en vandfase til dannelse af en suspension, denne suspension underkastes separation i en hydrocyklon for opnåelse af benfasen, der forlader cyklonen gennem dens bunddys, og en kødholdig fase, der forlader cyklonen gennem dens hvirvelsøjler, og den kødholdige fase adskilles derefter i slæmfasen, der - om ønsket - tørres til et kødproteinprodukt og en vandfase, der recirkuleres for opslæmning af udgangsmaterialet. Cyklonen har fortrinsvis en konusvinkel på mere end 25°.

I den kødproteinrige slæmfase er så meget som ca. 70% af tørstoffet protein, medens mindre end ca. 40% af tørstoffet i den benholdige fase er protein, inklusive det i benene indeholdte ossein.

fortsættes

5373-86



Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde ved fremstilling af proteinprodukter ud fra benholdigt, animalsk materiale, ved hvilken findelt materiale adskilles i en proteinfraktion og en benfraktion.

- 5 Affald fra svine- og kreaturslagterier oparbejdes sædvanligvis på kød-foderfabrikker til teknisk fedt og kødbenmel, der anvendes som proteintilskud til dyrefoder.

10 I dansk patentskrift nr. 147.569 er fx beskrevet en metode til affedtning og afvanding af animalsk affald, der omfatter slagteriaffald, konfiskater og selvdøde dyr. Affaldet findeles til stykker, der i det væsentlige ikke er større end 20 mm i tværmål, og det findelte materiale opvarmes til en temperatur på mellem 40 og 60° C og befries i en skruepresse for væsentlige mængder vand og flydende fedt. Den opnåede ben- og kødproteinholdige pressekegler kan tørres, steriliseres og  
15 formales til et fint pulver, der er egnet som fodertilskudsmiddel. Det indeholder ca. 45% protein svarende til proteinindholdet i sædvanligt kødbenmel.

Ved mange anvendelser optræder benmaterialet kun som unyttigt fyldstof, idet kødbenmelet primært doseres på grundlag af dets indhold af  
20 kødprotein.

Benmaterialet har imidlertid et højt indhold af calciumphosphat, og da det samtidig er ønskeligt at opnå et proteinprodukt med et så højt proteinindhold som muligt, kan det være af interesse at adskille  
25 pressekeglen i en proteinholdig kødfraktion og en mineralholdig benfraktion.

Det er kendt, at man kan adskille et benholdigt materiale i flere fraktioner. Således beskriver EP patentskrift nr. 0 020 722 en fremgangsmåde til kontinuerlig fremstilling af gelatine ud fra et kød- og fedtholdigt benmateriale, som hakkes og ved hjælp af en skruepresse  
30 separeres i en kød/fedtfraktion og en benfraktion. Benfraktionen formales og opvarmes til en maksimal temperatur på 121° C, og efter klassificering fås et materiale, der kan benyttes til fremstilling af gelatine.

En fremgangsmåde til udvinding af vedhængende kød fra benaffald er omtalt i US patentskrift nr. 3.594.190. Affaldet rystes i en roterende tromle i nærværelse af vand eller saltlage, hvorved der opnås en  
5 kødopslætning, der fradekanteres. På grund af sin bindingsevne og næringsværdi kan den anvendes ved fremstilling af pølser.

Fra DK fremlæggeskrift nr. 146.872 kendes en fremgangsmåde til fremstilling af fedt og kødbenmel fra animalske råmaterialer, hvorved slagteriaffald koges og centrifugeres, hvorefter de faste bestanddele  
10 tørres til et kødbenmel med et proteinindhold på ca. 40%. Den flydende fase adskilles i fedt, limvand og slam i en centrifuge. Limvandet koncentrereres og tørres sammen med slammet til opnåelse af en anden kødbenmelfraktion med et proteinindhold, der andrager 66%.

DK fremlæggeskrifterne nr. 150.005 og 150.006 beskriver  
15 fremstilling af proteinprodukter ud fra animalske råmaterialer. Ifølge det førstnævnte skrift trykkoges slagteriaffald, som derefter separeres i faststof og væske. Faststoffet tørres og adskilles ved hjælp af en sigte i kødbenmel med ca. 46% protein og et benprodukt, der formales til et mineralpulver med ca. 30% protein, medens væsken adskilles i  
20 fedt og limvand, der spraytørres til et limpulver med ca. 79% protein. Det andet af de nævnte DK fremlæggeskrifter beskriver en varmebehandling af slagteriaffald med hele ben og/eller store benstykker ved 80-100° C i vand. Efter at kød- og fedtvæv ved  
25 behandlingen er blevet løsgjort fra benmaterialet, fjernes dette fra opslætningen ved hjælp af en sigte og oparbejdes til et proteinrigt limpulver, medens opslætningen efter adskillelse fra fedt og limvand kan tørres til et kødproteinpulver med et proteinindhold på over 70%.

Det er formålet med foreliggende opfindelse at tilvejebringe en fremgangsmåde af den i indledningen til krav 1 angivne art, ved hvilken  
30 findelt animalsk materiale, såsom slagteriaffald, kan adskilles i benmateriale og kødproteinmateriale på en i industrien anvendelig måde, især med henblik på lave drifts- og apparaturomkostninger, og ved hvilken adskillelsen af det animalske materiale i de to fraktioner er så effektiv, at der opnås kommercielt interessante produkter, hvoraf  
35 det ene har et højt kødproteinindhold, og det andet et lavt indhold af kødprotein.

Frøgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved det i krav 1's kendetegnende del angivne.

Det har vist sig, at man ved anvendelse af frøgangsmåden på en overraskende enkel og økonomisk attraktiv måde kan adskille et benholdigt 5 animalsk materiale, såsom slagteriaffald, i en kødproteinfraktion og en benfraktion, og at adskillelsen er så effektiv, at der ved behandlingen ifølge frøgangsmåden kan opnås en kødproteinrig fraktion, i hvilken så meget som ca. 70% af tørstoffet er protein, og en benrig fraktion, i hvilken mindre end 40% af tørstoffet er protein, inklusive 10 det i benene indeholdte ossein.

Det for frøgangsmådens udøvelse nødvendige apparatur har ringe omfang og kan anskaffes med få omkostninger. I betragtning heraf er frøgangsmåden ifølge opfindelsen en væsentligt mere effektiv separationsmetode end nogen af de hidtil kendte.

15 Man har ikke tidligere anvendt hydrocykloner i forbindelse med faststoffeparationsprocesser inden for kødfoderindustrien. SU patentskrift nr. 906.946 beskriver udskillelse af fedt- og proteinholdigt affald ved hjælp af en hydrocyklon, men her er der tale om spildevandsrensning i god overensstemmelse med hydrocyklonens traditionelle anvendelse, nemlig fjernelse af partikler fra væske. 20

Det har ifølge foreliggende opfindelse overraskende vist sig, at det ved hjælp af en hydrocyklon er muligt at foretage en separation af slagteriaffald i to væsensforskellige faststoffraktioner. Det har vist sig, at der ved en behandling i en hydrocyklon kan opnås en særdeles 25 tilfredsstillende adskillelse uden væsentlige tilstopningsproblemer ved en ikke for vidtgående findeling af materialet og opslæmning af relativt meget materiale i vandet.

Nærmere bestemt opnår man en adskillelse, som er nær den maksimale adskillelse, der kan opnås ad mekanisk vej. Dermed opnår man en kødpro- 30 teinfase, der kan anvendes direkte efter fjernelse af vand samtidig med, at benfasen kun indeholder lidt kød og kan udnyttes til forskellige formål. Ved kendte separationsmetoder, såsom flotation i vand eller 25% vægt/volume NaCl, opnår man fraktioner, hvis proteinindhold ikke overstiger 50-60 vægtprocent, jf. rapport nr. 849 fra Meat Industry 35 Research Institute of New Zealand, Inc. (MIRINZ).

Som benholdigt, animalsk materiale anvendes fortrinsvis et udgangsmateriale, der er blevet findelt til stykker, der i det væsentlige ikke er over 20 mm. Dette mindsker væsentligt risikoen for at hydrocyklonens bunddyse tilstoppes af benstykker.

5 Som benholdigt, animalsk materiale anvendes med fordel et findelt materiale, især slagteriaffald, der er blevet opvarmet til en temperatur på mellem 50 og 100°C og presset i en skruepresse for fjernelse af fedt og vand. Dette udgangsmateriale antages at have en ringere tilbøjelighed til klumpdannelse end animalske materialer, der ikke er blevet affedt, 10 og desuden tilvejebringes der mulighed for at styre faststofindholdet i suspensionen, der føres til cyklonen, idet udpresset, affedt limvand kan doseres efter behov ved fremstillingen af suspensionen.

For at undgå store væskemængder i processen fremstilles fortrinsvis en suspension, der har et højt indhold af faste stoffer. Ifølge opfindel- 15 sen fremstilles hensigtsmæssigt en suspension, der indeholder mindst 5 og højst 25 % tørstof.

Ifølge opfindelsen udføres opslæmningen af udgangsmaterialet i vandfasen fortrinsvis i en blandingsbeholder ved hjælp af en cirkulationspumpe. Herved tilvejebringes en forholdsvis ensartet opslæmning af udgangs- 20 materialets dele, der er forskellige med hensyn til størrelse og vægtfylde.

Den mest ensartede suspension findes ved cirkulationspumpens udløb. For at kunne indstille hydrocyklonen til de mest fordelagtige arbejds- betingelser forsynes den med suspensionen ved hjælp af en omdrejnings- 25 regulerbar pumpe. I overensstemmelse med dette er en udførelsesform af fremgangsmåden ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at suspensionen føres til hydrocyklonens indløb ved hjælp af en omdrejningsregulerbar pumpe, der forsynes med suspension fra cirkulationspumpens udløb.

Cirkulationspumpen, pumpen, der forsyner hydrocyklonen med suspension, eller en hvilken som helst anden pumpe, der er anbragt før cyklonen, kan være således indrettet, at den nedskærer udgangsmaterialet yderligere, eller der kan findes andre skærende indretninger, såsom møller, 5 til yderligere nedskæring af materialet, inden det separeres i cyklonen. Herved nedsættes risikoen for at cyklonens bunddyse tilstoppes. I overensstemmelse hermed er en udførelsesform af fremgangsmåden ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at materialet yderligere nedskæres inden det tilføres hydrocyklonens indløb.

10 Som hydrocyklon anvendes fortrinsvis en cyklon med en konusvinkel på mere end  $25^{\circ}$ . Dette er de såkaldte vidvinkel-hydrocykloner. Fortrinsvis anvendes en cyklon med en konusvinkel på mellem  $60^{\circ}$  og  $120^{\circ}$ .

Den kødholdige fase, der forlader cyklonen gennem dens hvirvelsøger, vil altid indeholde nogle benstykker, afhængigt af cyklonens driftbe- 15 tingelser. Ligeledes vil benfasen, der forlader cyklonen gennem dens bunddyse, altid indeholde nogle kødstykker. Det vil sjældent være tilfældet, at hydrocyklonen kan indstilles til at arbejde helt optimalt med hensyn til både kødfasen og benfasen, selv om den vil kunne levere en tilfredsstillende separation mellem faserne. For at forbedre dette 20 forhold kan der ifølge opfindelsen anvendes en yderligere hydrocyklon i serie med den første hydrocyklons bunddyse- eller hvirvelsøgerudløb.

Ved denne udførelsesform kan hovedcyklonen indstilles, således at et af dens udløbsprodukter er optimalt med hensyn til en af fraktionerne kød eller ben, medens det andet udløbsprodukt efterbehandles i hjælpe- 25 cyklonen for opnåelse af en fase, der også er optimal, men med hensyn til den anden fraktion. Produktet, der fås fra hjælpecyklonens andet udløb, kan enten blandes med det tilsvarende optimale produkt, viderebehandles separat eller tilbageføres i processen.

Ved udførelsesformen kan tilvejebringes endnu højere separation end ved 30 anvendelse af kun én hydrocyklon.

Den kødholdige fase adskilles ifølge en udførelsesform af opfindelsen i en slamfase, der - om ønsket - tørres eller fortykkes til et kødproteinprodukt, og en vandfase, der recirkuleres til brug for opslæmning af udgangsmaterialet.

Den ifølge opfindelsen opnåede kødproteinholdige slamfase kan efter tørring eller fortykning anvendes til fremstilling af fugtig pet food og lignende foder, der kan nedfryses eller konserveres på anden måde. Slamfasen kan også tørres til et kødproteinpulver med lang holdbarhed. Pulveret kan anvendes inden for samme områder som traditionelt kødbenmel, men med betydeligt lavere udgifter til lagring og transport.

Slamfasen kan efter fortykning også anvendes som fiske- og minkfoder på grund af det lave indhold af ballaststoffer og den kødliggende aminosyresammensætning.

Den benholdige fase, der forlader cyklonen gennem dens bunddyse, kan tjene til fremstilling af produkter, der anvendes inden for medicinalindustrien, fx som mineralkilder, hvis der er tale om veterinært godkendt affald.

Ved ikke-godkendt affald kan benfasen fx tjene til fremstilling af mineralprodukter til anvendelse i gødninger eller fodertilskud.

Den benholdige fase kan behandles på forskellige måder:

Ifølge en udførelsesform kan den behandles med enzymer, indtil hovedparten af fasens kødproteiner er løsnet fra bendelene, og den opnåede reaktionsblanding kan adskilles i en kødproteinholdig slamfase og en benfase, fortrinsvis ved hjælp af en hydrocyklon. Den kødproteinholdige slamfase kan fortykkes i en centrifuge og - om ønsket - tørres eller blandes med kødproteinproduktet.

Ifølge en anden udførelsesform kan den benholdige fase, der forlader cyklonen gennem dens bunddyse, eller benfasen, der opnås ved enzymbehandlingen ovenfor, behandles med syre, indtil hovedparten af det indeholdte calciumphosphat er blevet opløst, og de uopløste osseinholdige stykker kan frasepareres og - om ønsket - forarbejdes til et proteinprodukt.

Ifølge en tredje udførelsesform kan den benholdige fase, der forlader cyklonen gennem dens bunddyse, eller benfasen, der opnås ved enzymbehandlingen ovenfor, behandles med varmt vand eller vanddamp, indtil indeholdte benproteiner i det væsentlige er fjernet og/eller opløst, og proteinerne kan derefter isoleres.



En særlig udførelsesform er angivet i krav 11.

I overensstemmelse med disse udførelsesformer kan videreforarbejdningen af de opsamlede benstykker således bestå i en enzymbehandling.

5 Enzymet "Alkalase" fra fa. NOVO kan eksempelvis anvendes. Efter at enzymet har haft tilstrækkelig tid til at virke, kan reaktionsblandingen adskilles i en slamfase og en benfase, fx ved hjælp af en anden hydrocyklon. Kødfasen kan adskilles i en limvandsfase og i 10 en kødslamfase, der kan tørres eller fortykkes til et kødproteinprodukt, separat eller sammen med kødprotein, der opnås af fasen, som forlader hovedhydrocyklonens hvirvelsøger. Benfasen kan tørres og formales til et pulver, der fx kan anvendes som calcium- og phosphortilskud til foder.

15 Benfasen kan også behandles med syre, således at indeholdt calciumphosphat bringes i opløsning. Det resterende osseinprodukt kan videreforarbejdes til teknisk gelatine, hvis udgangsproduktet er slagteriaffald.

20 Benfasen kan også behandles med varmt vand eller vanddamp for opløsning af benproteiner. Opløsningen kan tørres til et proteinpulver, medens de uopløste bendele kan formales til mineralsk mel, der er rigt på calcium og phosphor.

25 Benfasen, der fås fra bunddysen, kan også behandles direkte med syre, uden at benstykkerne er blevet befriet for kødstykker. Reaktionsblandingen kan derefter adskilles i en væskefase og en slamfase, fx ved hjælp af en dekanter. Ved tilsætning af base til væskefasen kan der udskilles fint calciumphosphat, som kan frafiltreres og tørres for opnåelse af mineralsk mel. Slamfasen kan tørres og formales til et proteinrigt tilskud.

-8-

Benfasen, der fås fra bunddysen, kan også behandles direkte med varmt vand eller vanddamp. Uopløste bendele kan skilles fra den tilvejebragte opslæmning og anvendes som mineraltilskud, medens opslæmningen kan anvendes som proteintilskud, fortrinsvis efter tørring eller fortykning.

- 5 Opfindelsen beskrives nærmere nedenfor under henvisning til tegningen, der viser to udførelsesformer af en proces til behandling af benholdigt, animalsk materiale. I fig. 1 anvendes én hydrocyklon, mens der i fig. 2 anvendes to serieforbundne hydrocykloner.

#### Eksempel 1

- 10 Som udgangsmateriale anvendes en pressekage, der er opnået i henhold til den i dansk patentskrift nr. 147.568 beskrevne metode på følgende måde:

Benholdigt slagteriaffald fra svine- og kreaturslagterier hakkes i en hakkemaskine, der har en hulskive med en huldiameter på 20 mm. Det hak-  
15 kede materiale opvarmes til ca. 65°C ved damptilledning og føres kontinuerligt til en skruepresse. Pressen har en sivæg, gennem hvilken limvand og flydende fedt udpresses til en opsamlingsbeholder ved pressens drift. Faste materialer, såsom benstykker, bruske, køddele, sener og lignende, føres af pressens skrue hen mod og ud gennem pressens udløbs-  
20 spalte. Beregnet på tørstofindholdet har den opsamlede pressekage følgende sammensætning:

protein:	ca. 50	vægtprocent
aske:	ca. 40	-
fedt:	ca. 5	-

-9-

Dette udgangsmateriale føres som vist i fig. 1 ved hjælp af en snegletransportør 1 til en blandingsbeholder 2 med en hastighed på ca. 300 kg. pr. time. To ledninger 4 og 5 forsyner beholderen med limvand, der fraskilles i foreliggende proces og recirkuleres til beholderen. En cirkulationspumpe 6 sørger for, at udgangsmaterialet og limvandet blandes intimt i beholderen 2, således at der dannes en ensartet suspension.

En del af limvandet, der udpresses ved presseprocessen og derefter befries for fedt, ledes til beholderen 2 gennem en ledning 3. Dette limvand doseres i en sådan mængde, at suspensionen i beholderen 2 har et konstant tørstofindhold på ca. 5 vægtprocent.

En afgrening på cirkulationspumpens udgang fører suspensionen til indgangen på en omdrejningsregulerbar pumpe 7. Pumpens udgangsside er forbundet med indløbet på en hydrocyklon 8 med en konusvinkel på ca. 90°.

I hydrocyklonen adskilles suspensionen i to faser, der benævnes benfasen og kødfasen.

Benfasen forlader hydrocyklonen gennem bunddysen. Den består hovedsagelig af limvand og benstykker. Benfasen borttransporteres ved hjælp af en snegletransportør 9, i hvilken der udskilles en del limvand, som ledes retur til blandingsbeholderen 5 gennem ledningen 4.

Pilen 10 viser strømmen af benproduktet, der opsamles for enden af transportøren til videreforarbejdning for opnåelse af protein- og/eller mineralprodukter, såsom benmel, gelatine og/eller calciumphosphat. Beregnet som tørstof indeholder benproduktet følgende:

protein:	ca. 40	vægtprocent
aske:	ca. 50	"
fedt:	ca. 5	"

Kødfasen forlader hydrocyklonen gennem hvirvelsøgeren. Den føres gennem en drosselventil 11 til en buffertank 12 med omrører, der sørger for at holde kødfragmenterne opslåede. Ved hjælp af en omdrejningsregulerbar pumpe 13 pumpes suspensionen kontinuert fra tanken 12 over i en dekanter 14.

-10-

Limvand, der frasepareres i dekanteren, returneres gennem ledningen 5 til blandingsbeholderen 2.

Strømmen af slamfasen, der forlader dekanteren, er antydet med pilen 15. Slamfasen indeholder ca. 35% tørstof, der omfatter følgende komponenter:

protein:	ca. 70 vægtprocent	
aske:	ca. 20 "	(heraf ca. 5 vægtprocent NaCl)
fedt:	ca 5 "	

Slamfasen videreføres til kødproteinprodukter, såsom fugtig pet-food, fiske- og minkfoder og/eller tørt kødproteinpulver.

#### Eksempel 2

I dette eksempel anvendte man som udgangsmateriale en pressebagehidrørende fra affald fra svinekødproduktion. Pressebagehadet havde følgende gennemsnitlige sammensætning, beregnet på tørstofindholdet:

15	protein:	48,6 vægtprocent
	aske:	39,5 vægtprocent
	fedt:	6,6 vægtprocent

For at optimere kødfasens sammensætning har man foretaget forsøg med to hydrocykloner i serieforbindelse som vist i fig. 2. Bestanddelene i 20 anlægget, vist i fig. 2, svarer i det væsentlige til anlægget vist i fig. 1, idet der for mellem pumpen 13 og dekanteren 14 er indskudt en ekstra hydrocyklon 16. De to hydrocykloners bunddyser udmunder i en kasse 20, hvor der sker en vis separation af benfasen i benmateriale, der borttransporteres af snegletransportøren 9, og lidt kødfase, der 25 transporteres med limvandet som vist med pilen 21. Overløbet af transportøren 9 indeholder også en del kødfase, som eventuelt kan ledes til beholderen 12 i stedet for - som i fig. 2 - at blive ledt tilbage til beholderen 2. Ventilen 17, buffertanken 19 med omrører samt pumpen 18 har samme funktioner som ved den første hydrocyklon.

Ved opdeling af den findelte og suspenderede pressekage i en benfase og en kødfase ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen opnåede man som gennemsnit af en række forsøg en benfase med følgende sammensætning:

5	protein:	33 vægtprocent
	aske:	63 vægtprocent
	fedt:	2 vægtprocent

og en kødfase med følgende sammensætning:

10	protein:	71 vægtprocent
	aske:	19 vægtprocent
	fedt:	5 vægtprocent

begge beregnet på tørstofindholdet.

Til sammenligning opnåedes følgende resultater ud fra pressekager fra 15 selvdøde dyr og fra blandede råvarer.

		V æ g t p r o c e n t		
		Pressekage	Benfase	Kødfase
20 Selvdøde dyr	Protein	61	38	76
	Fedt	7	2	6
	Aske	26	55	6
Blandet råvare	Protein	51	37	70
	Fedt	12	3	11
	Aske	32	57	10

25 Alle tal er baseret på tørstofindhold.

I en række forsøg har man udtaget prøver af topfasen fra cyklon I og II, og analyserne har vist, at askeindholdet i kødfasen herved falder:

		V æ g t p r o c e n t	
		Cyklon I	Cyklon II
30	Aske i fedtfrit tørstof	12,3	8,6

Forsøgene har vist, at benfasen i gennemsnit forlader systemet med op til 35% protein og ca. 60% aske. Det er ikke sandsynligt, at man ad mekanisk vej kan reducere proteinindholdet yderligere. Hvis man derfor ønsker et bemmel med et lavere proteinindhold, må man underkaste benmaterialet en hydrolyse, enten ved høj temperatur eller ved hjælp af enzymer.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåde ved fremstilling af proteinprodukter ud fra  
benholdigt, animalsk materiale, ved hvilken findelt materiale adskilles  
5 i en proteinfraktion og en benfraktion, k e n d e t e g n e t ved, at  
materialet opslættes i en vandfase til dannelse af en suspension, at  
denne suspension underkastes separation i en hydrocyklon for  
adskillelse i en benholdig fase, der forlader cyklonen gennem dens  
bunndyse, og en kødholdig fase, der forlader cyklonen gennem dens  
10 hvirvelsøger, og at den kødholdige og benholdige fase derefter  
oparbejdes hver for sig.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der som  
benholdigt, animalsk materiale anvendes et udgangsmateriale, der er  
blevet findelt til stykker, der i det væsentlige ikke er over 20 mm.
- 15 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at  
der som benholdigt, animalsk materiale anvendes et findelt  
udgangsmateriale, især slagteriaffald, der er blevet opvarmet til en  
temperatur på mellem 50 og 100° C og presset i en skruepresse for  
fjernelse af fedt og vand.
- 20 4. Fremgangsmåde ifølge krav 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at der  
fremstilles en suspension, der indeholder mindst 5 og højst 25%  
tørstof.
5. Fremgangsmåde ifølge krav 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at  
opslætningen udføres i en blandingsbeholder ved hjælp af en  
25 cirkulationspumpe.
6. Fremgangsmåde ifølge krav 1-5, k e n d e t e g n e t ved, at  
suspensionen føres til hydrocyklonens indløb ved hjælp af en  
omdrejningsregulerbar pumpe, der forsynes med suspension fra  
cirkulationspumpens udløb.
- 30 7. Fremgangsmåde ifølge krav 1-6, k e n d e t e g n e t ved, at  
materialet yderligere findeles, indtil det tilføres hydrocyklonens  
indløb.

-14-

8. Fremgangsmåde ifølge krav 1-7, k e n d e t e g n e t ved, at der anvendes en hydrocyklon med en konusvinkel på mere end 25°.
- 5 9. Fremgangsmåde ifølge krav 1-8, k e n d e t e g n e t ved, at der anvendes en yderligere hydrocyklon i serie med den første hydrocyklons bunddyse eller hvirvelsøgerudløb.
- 10 10. Fremgangsmåde ifølge krav 1-9, k e n d e t e g n e t ved, at den kødholdige fase adskilles i en slamfase, der - om ønsket - fortykkes eller tørres til et kødproteinprodukt, og en vandfase, der recirkuleres til brug for opslæmning af udgangsmaterialet.
- 15 11. Fremgangsmåde ifølge krav 1-10, k e n d e t e g n e t ved, at den benholdige fase, der forlader cyklonen gennem dens bunddyse, behandles med varmt vand eller vanddamp, indtil indeholdte benproteiner i det væsentlige er suspenderet og/eller opløst, og at vandfasen med suspenderet og/eller opløst protein derefter isoleres fra det dannede mineralprodukt og - om ønsket - tørres til et kollagenprodukt.



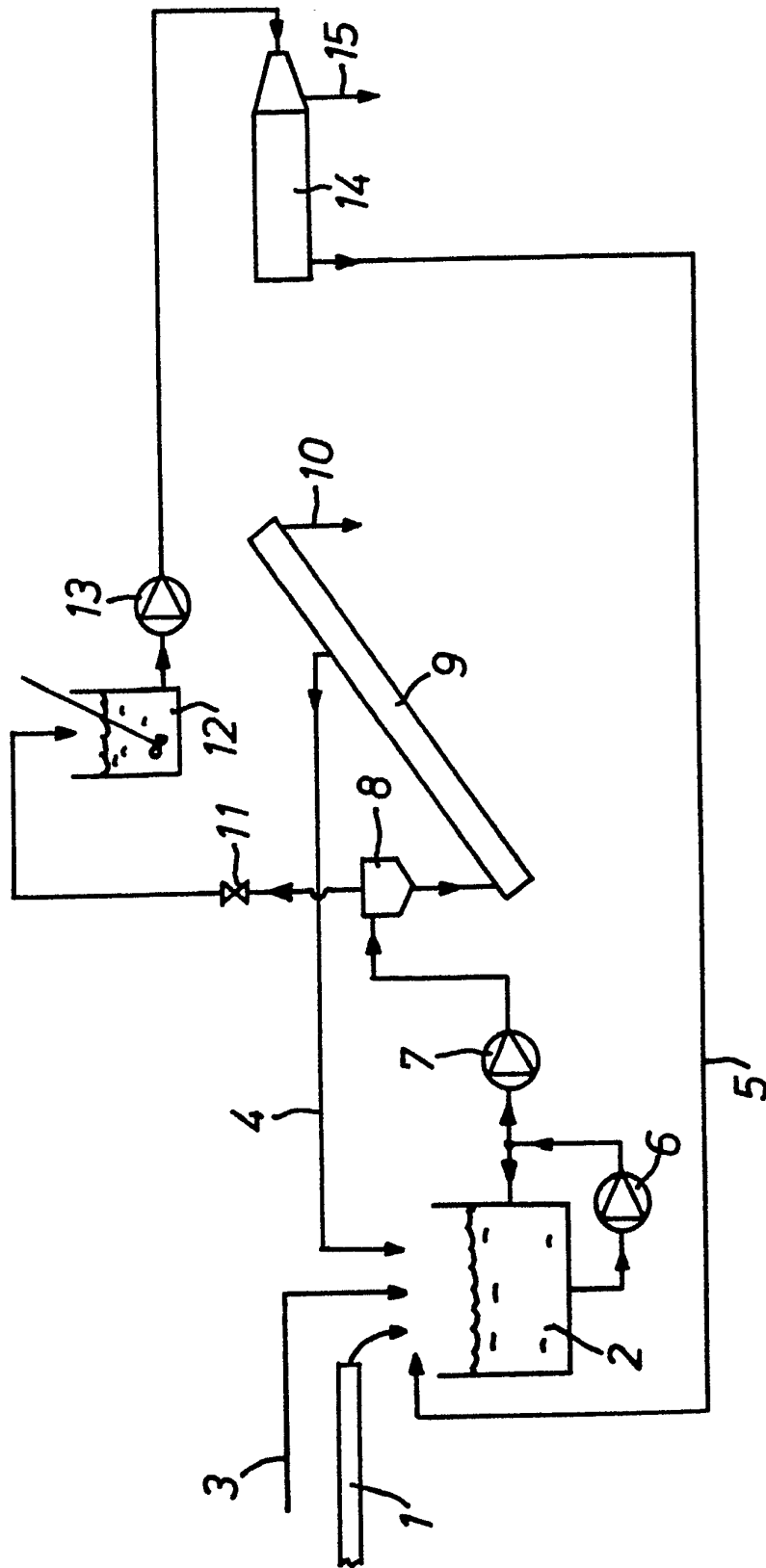


FIG. 1

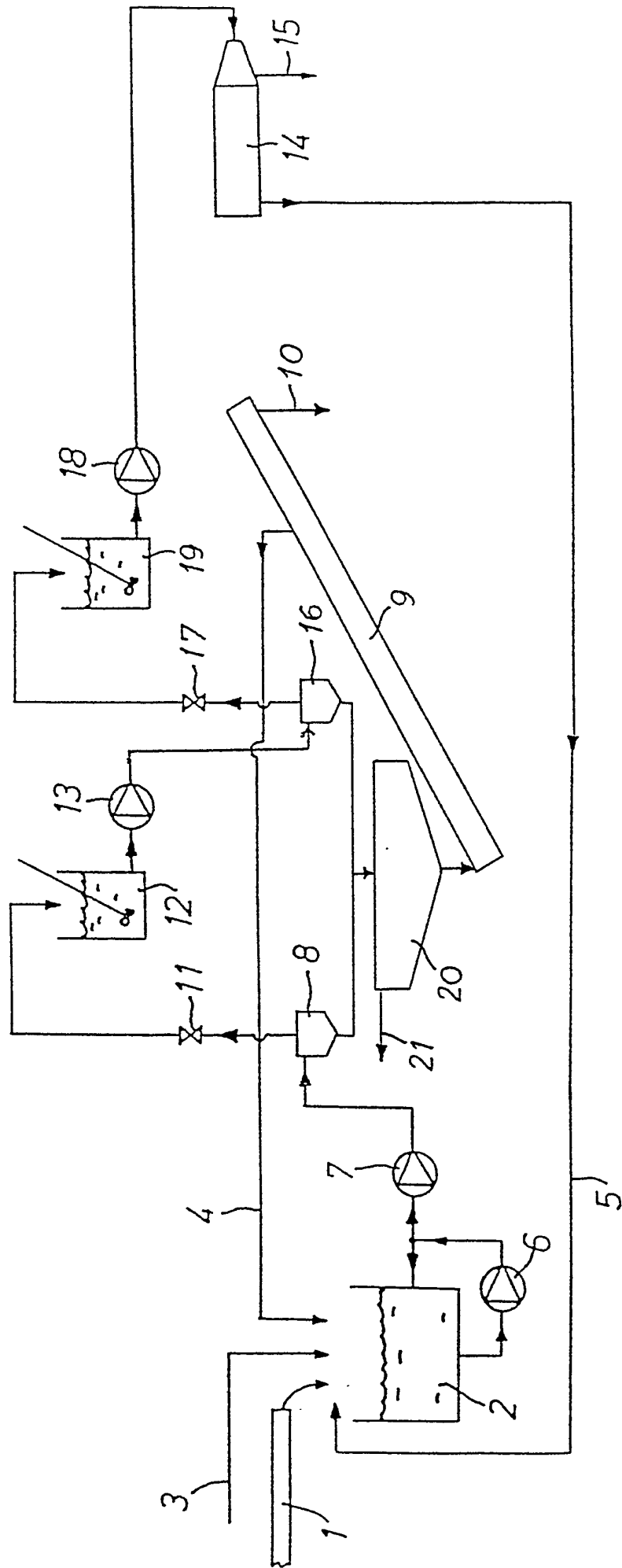


FIG. 2